

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 405 451

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 77 30221

(54) Echangeur de chaleur, notamment pour réfrigérant atmosphérique.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). F 28 D 1/04; F 28 F 9/00, 21/06.

(22) Date de dépôt 7 octobre 1977, à 14 h 29 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 18 du 4-5-1979.

(71) Déposant : Société dite : SOCIETE HAMON, résidant en France.

(72) Invention de : Jacques Bosne.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne un échangeur de chaleur entre un premier fluide et au moins un second fluide, du type comprenant une batterie horizontale de tubes de grande longueur réunis de distance en distance par des dispositifs d'entretoisement, le premier fluide circulant à travers les tubes et le second fluide traversant la batterie transversalement par rapport aux tubes, et elle se rapporte également à un réfrigérant atmosphérique comportant au moins un échangeur de chaleur de ce type.

Les réfrigérants atmosphériques, qui sont utilisés pour refroidir des eaux industrielles par l'air atmosphérique, peuvent être soit du type "humide" dans lequel l'eau à refroidir est mise directement en contact avec l'air atmosphérique, soit du type "sec" dans lequel l'eau traverse des tubes autour desquels circule l'air atmosphérique, soit encore du type "mixte" qui regroupe ces deux techniques. Dans les réfrigérants du type "sec" et du type "mixte", on utilise en règle générale des échangeurs composés de tubes métalliques soit à ailettes, soit lisses. Dans ces deux cas, pour des raisons techniques, corrosion interne et externe notamment, et pour des raisons économiques, on tend à substituer à ces deux types de tubes des tubes lisses en matière synthétique. Cependant, la réalisation de telles batteries de tubes lisses en matière plastique pose de délicats problèmes techniques du fait que ces matières synthétiques présentent un coefficient de dilatation thermique élevé et que, pour être intéressantes sur le plan financier, ces batteries doivent être réalisées à partir de tubes de très grande longueur. Par exemple, c'est ainsi qu'un tube d'une longueur de l'ordre d'une quinzaine de mètres subit un allongement supérieur à une dizaine de centimètres lorsqu'il passe d'une température d'environ 15 à 20°C à une température d'environ 90°C. Dans ces conditions, on comprend que l'implantation de telles batteries à tubes en matière synthétique dans un réfrigérant est très difficile à réaliser puisque les tubes vont subir un allongement de cet ordre lorsque le réfrigérant va passer de son état hors service à son état de fonctionnement. Si aucune précaution particulière n'est prise et que ces batteries de tubes en matière plastique sont montées de façon identique aux batteries traditionnelles à tubes métalliques à ailettes, les tubes, qui sont réunis de distance en distance par des dispositifs d'entretoisement pour les maintenir parfaitement rectilignes et parallèles les uns aux autres, vont en fonctionnement prendre une flèche entre les dispositifs d'entretoisement, ce qui va modifier complètement la géométrie des passages d'air ménagés entre les tubes et nuire considéra-

blement à la capacité d'échange thermique de la batterie, c'est-à-dire qu'en pratique une telle solution est inacceptable. D'autre part, en cas d'arrêt de l'installation par basse température extérieure, les tubes, en se contractant, exercent des efforts très élevés sur l'ossature de support à laquelle la
5 batterie est fixée à chaque extrémité.

Pour remédier à ces inconvénients, l'invention a pour but de fournir un échangeur de chaleur du type précité qui permette d'absorber les variations de longueur que subissent les tubes en fonctionnement du fait de leur dilatation, et à l'arrêt par basse température du fait de leur contraction.

10 A cet effet, la présente invention a pour objet un échangeur de chaleur du type précité, caractérisé en ce que ladite batterie est suspendue sur au moins une partie de sa longueur à une structure de support par des suspentes auxquelles sont accrochés lesdits dispositifs d'entretoisement.

Suivant une caractéristique de l'invention, dans le cas où les
15 tubes de ladite batterie sont rectilignes et où celle-ci comporte à l'une de ses extrémités des moyens d'entrée et de sortie dudit premier fluide, lesdits moyens d'entrée et de sortie du premier fluide sont montés de façon fixe sur ladite structure de support, ladite batterie étant suspendue librement sur le reste de sa longueur et à son autre extrémité.

20 Suivant une variante, dans le cas où ladite batterie présente un contour curviligne et est montée de façon fixe sur ladite structure de support à chacune de ses extrémités, elle est suspendue librement entre lesdites extrémités.

Enfin, l'invention a également pour objet un réfrigérant
25 atmosphérique du type comprenant une chambre pourvue à sa base d'au moins une entrée d'air, un dispositif d'échange thermique entre un fluide et l'air atmosphérique disposé à l'intérieur de la chambre, et des moyens pour évacuer l'air atmosphérique à la partie supérieure de la chambre, caracté-
30 risé en ce que le dispositif d'échange thermique comprend au moins un échangeur de chaleur tel que défini ci-dessus.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, faite en se référant aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et sur lesquels :

- la Fig. 1 est une vue en coupe longitudinale d'un réfrigérant atmosphérique comportant un échangeur de chaleur à tubes rectilignes suivant l'invention, avec arrosage des tubes ;

5 - la Fig. 2 est une vue partielle et à plus grande échelle de l'échangeur du réfrigérant de la Fig. 1 ;

- la Fig. 2A. est un diagramme montrant les dilatations différentielles des tubes de l'échangeur de la Fig. 2 ;

- la Fig. 3 est une vue analogue à la Fig. 2 d'une variante de réalisation de l'échangeur suivant l'invention ;

10 - la Fig. 4 est une vue en bout de l'échangeur de la Fig. 3 ;

- la Fig. 5 est une vue analogue à la Fig. 2 d'une autre variante de réalisation de l'échangeur suivant l'invention ;

- la Fig. 6 est une vue en coupe suivant la ligne 6-6 de la Fig. 5 ;

15 - la Fig. 7 est une vue schématique en coupe transversale d'un réfrigérant atmosphérique circulaire équipé d'un échangeur de chaleur suivant l'invention ;

- la Fig. 8 est une vue en coupe prise suivant la ligne 8-8 de la Fig. 7 ; et

20 - la Fig. 9 est une vue partielle à plus grande échelle montrant un dispositif d'entretoisement de l'échangeur de chaleur des Fig. 7 et 8.

En se référant tout d'abord à la Fig. 1, on voit un réfrigérant atmosphérique 1 à tirage mécanique comprenant une chambre 2 dont les parois d'extrémité 3, 4 sont ouvertes à leur partie inférieure pour définir deux entrées d'air 5, 6 dont la paroi supérieure 7 est percée de deux ouvertures 8
25 prolongées par des viroles 9 dans lesquelles sont montés deux ventilateurs d'aspiration 10. A l'intérieur de la chambre 2 est disposé un échangeur de chaleur 11 comprenant une série de tubes s'étendant sur toute la longueur de la chambre, cet échangeur de chaleur étant surmonté par un réseau 12 de tubes de distribution d'eau pourvus d'ajutages de dispersion 13, et par des panneaux
30 séparateurs de gouttes 14 suspendus à des poutres longitudinales 15. En outre, le réfrigérant 1 est complété à sa base par un bassin 16 destiné à recueillir l'eau provenant du réseau de distribution 12 et par un circuit 17 de recyclage de l'eau qui alimente ce réseau de distribution.

L'échangeur de chaleur 11 comprend une batterie 18 de tubes lisses
35 en matière synthétique T, par exemple en matière plastique, ces tubes rectilignes et parallèles les uns aux autres étant fixés de façon étanche à

leurs deux extrémités dans des boîtes à eau respectives 19, 20. L'une 19 de ces boîtes à eau comporte des organes 21, 22 permettant de la raccorder à une conduite d'admission et à une conduite d'évacuation d'eau respectivement (non représentées). Dans le mode de réalisation représenté à la Fig. 2, la

5 boîte à eau 19 comporte deux cloisons 23 la divisant en trois chambres séparées 24, 25, 26, tandis que l'autre boîte à eau 20 est divisée par une cloison médiane 27 en deux chambres séparées 28, 29. Avec cet agencement classique, en fonctionnement l'eau effectue quatre passes ou parcourt quatre fois la longueur de la batterie 18 en circulant à travers les quatre faisceaux de tubes

10 superposés compris entre les cloisons des deux boîtes à eau, comme cela est illustré par des flèches sur la Fig. 2. Etant donné que les tubes T sont relativement souples et de grande longueur, ils sont réunis de distance en distance par des dispositifs d'entretoisement 30 constitués par exemple, comme représenté sur la Fig. 9, par des cadres rectangulaires rigides 31 formés

15 de profilés en U entre lesquels sont maintenues des réglettes 32 pourvues d'encoches semi-circulaires délimitant entre elles des ouvertures 33 pour le passage des tubes. Pour une description plus détaillée de ces dispositifs d'entretoisement, on pourra se reporter à la demande de brevet français N° 76 25 059.

20 Conformément à l'invention, la batterie 18 de tubes de l'échangeur de chaleur 11 n'est montée fixe sur sa structure de support qu'à l'une de ses extrémités. Dans l'exemple représenté, sa boîte 19 d'entrée et de sortie d'eau est fixée à la paroi adjacente 3 du réfrigérant directement au-dessus de l'entrée d'air 5, par exemple au moyen d'une forte plaque 34 boulonnée

25 ou fixée par tout autre moyen à la boîte à eau 19 et à la paroi 3. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à cette forme de réalisation et la boîte à eau 19 ou équivalent pourrait être fixée par tous moyens appropriés à une partie fixe convenable du réfrigérant. Par ailleurs, la batterie 18 est suspendue librement sur le reste de sa longueur et à son autre extrémité par des suspentes 35 accro-

30 chées aux dispositifs d'entretoisement 30 et à la boîte à eau 20 à leur partie inférieure, et aux poutres longitudinales 15 à leur partie supérieure. A chaque dispositif d'entretoisement 30 et à la boîte à eau 20 sont associées deux suspentes 35 accrochées sur les côtés respectifs de ces éléments sensiblement au milieu de la hauteur de la batterie 18. Ces suspentes 35 sont disposées dans

deux plans verticaux orientés suivant la direction longitudinale de la batterie 18 et les points d'accrochage supérieurs des suspentes 35 sur les poutres longitudinales 15 sont décalés du côté de l'extrémité suspendue de la batterie 18 par rapport à l'aplomb de leur point d'accrochage inférieur sur les dispositifs d'entretoisement 30 et sur la boîte à eau 20 pour la suspente d'extrémité. Ainsi, l'inclinaison des suspentes 35 sur la verticale permet de régler la composante horizontale du poids des éléments suspendus. Par ailleurs, à cette composante horizontale s'ajoute l'effort dû à l'effet de fond s'exerçant contre le fond de la boîte à eau mobile, la résultante de ces deux forces permettant d'exercer une traction suffisante pour tendre les tubes T afin qu'ils soient parfaitement rectilignes.

Dans l'exemple représenté à la Fig. 2, chaque paire de suspentes 35 associée à un dispositif d'entretoisement 30 est accrochée à sa partie supérieure à une barre 36 reçue dans les encoches alignées transversalement de deux crémaillères 37 fixées à la partie supérieure des poutres 15. De cette façon, la position du point d'accrochage supérieur des suspentes, et par conséquent l'inclinaison des suspentes et la traction exercée sur les tubes peuvent être réglées. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation des moyens de réglage et ceux-ci peuvent revêtir n'importe quelle autre forme appropriée. Enfin, des organes appropriés 38, par exemple des lanternes ou ridoirs, sont prévus pour régler la longueur des suspentes 35 afin de positionner convenablement la batterie de tubes, de manière qu'en service, ces tubes T soient à peu près horizontaux.

Le fonctionnement du réfrigérant atmosphérique 1 est tout à fait classique et ne sera donc décrit que brièvement. Comme indiqué précédemment, l'eau à refroidir arrivant par la conduite d'admission rentre à la partie supérieure de la boîte à eau 19 et parcourt quatre fois la longueur de la batterie 18 avant de ressortir à la partie inférieure de la boîte à eau 19. Au cours de cette circulation dans les tubes T de la batterie, l'eau est refroidie progressivement par l'air atmosphérique qui, pénétrant par les entrées d'air 5, 6 traverse la batterie 18 par les interstices ménagés entre les tubes T puis est aspiré hors de la chambre 2 par les ventilateurs 10. Pour améliorer la transmission de chaleur de la paroi des tubes T à l'air atmosphérique, il est prévu, comme connu en soi, une dispersion d'eau sur les tubes. Cette dispersion d'eau est assurée par le réseau de distribution 12 et les ajutages 13, et l'eau dispersée

s'écoulant dans la batterie 18 est recueillie dans le bassin 16 puis remise en circulation par le circuit 17 dans le réseau 12. D'autre part, les panneaux séparateurs de gouttes 14 prévus au-dessus du réseau de distribution 12 permettent de piéger les gouttes en suspension dans l'air atmosphérique et qui sont entraînées vers le haut par celui-ci.

Comme on l'a indiqué précédemment, lorsque le réfrigérant 1 passe de son état hors service à son état de fonctionnement, les tubes T passent de la température ambiante de l'ordre de 10 à 20°C à une température de l'ordre de 80 à 90°C et il en résulte pour les tubes en matière synthétique un allongement important, dix à quinze fois supérieur à celui de tubes d'acier de même longueur, qui peut dépasser une dizaine de centimètres pour des tubes d'une quinzaine de mètres de long environ. Grâce à l'agencement suivant l'invention, cette dilatation peut s'effectuer librement sans basculement des suspentes 35 autour de leur point d'accrochage supérieur. Par contre, tel ne serait pas le cas si, comme dans les réalisations classiques, la batterie de tubes était fixée à ses deux extrémités. En effet, les tubes seraient alors empêchés de se dilater et, au lieu d'être maintenus parfaitement rectilignes grâce à leur possibilité de libre dilatation et à la tension sous laquelle ils sont maintenus par l'inclinaison des suspentes, prendraient entre les dispositifs d'entretoisement intermédiaires et entre les boîtes à eau et les dispositifs d'entretoisement adjacents des flèches importantes. D'une part, ceci modifierait profondément la géométrie des passages d'air entre les tubes et nuirait considérablement à une circulation uniforme de l'air atmosphérique à travers la batterie, et d'autre part, provoquerait une accumulation de l'eau dispersée aux points bas des tubes et son absence aux points hauts, c'est à dire qu'en définitive le bon rendement thermique de l'échangeur de chaleur serait sérieusement affecté. En outre, aucun problème au niveau des joints d'étanchéité entre les tubes et les boîtes à eau avec l'agencement suivant l'invention ne se pose car il suffit d'une traction de quelques centaines de grammes à quelques kilos sur chaque tube pour le maintenir tendu alors que de nombreux joints d'étanchéité, comme celui décrit par exemple dans la demande de brevet français N°76 03 581, peuvent résister à une force d'extraction de plusieurs dizaines de kilos exercée sur le tube en place. En ce qui concerne la force de traction à exercer sur les tubes pour les maintenir parfaitement rectilignes, on notera qu'outre l'inclinaison des suspentes, on peut prévoir des moyens complémentaires pour augmenter

cette traction, par exemple une boîte à eau mobile plus lourde ou lestée, des ressorts ou analogues disposés entre la boîte à eau mobile et une partie fixe du réfrigérant, une poulie avec un contrepoids, etc. . .

Si l'on examine maintenant plus en détails les problèmes

5 de dilatation qui se posent dans une batterie de tubes lisses en matière plastique dans laquelle, comme représenté à la Fig. 2, l'eau à refroidir effectue plusieurs passes, on constate que la température de l'eau et des tubes de la première passe est nettement supérieure à celle de l'eau et des tubes de la dernière passe, c'est à dire la passe inférieure. En effet, lorsque l'eau arrive à

10 la dernière passe, elle a déjà été refroidie au cours des trois passes précédentes et elle se trouve mise en contact indirect avec l'air atmosphérique qui est alors à la température ambiante, tandis qu'à la première passe l'eau arrive à une température sensiblement plus élevée et se trouve mise en contact indirect avec de l'air qui a été réchauffé par son passage à travers les trois passes

15 inférieures. Il en résulte donc une différence de dilatation entre les passes de tubes suivant leur position en hauteur dans la batterie, comme le montre la Fig. 2A, et on a pu constater que, grâce à la traction horizontale évoquée ci-dessus et aux possibilités d'allongement des tubes, on obtenait une variation sensiblement linéaire de cet allongement de la partie inférieure à la partie supérieure

20 de la batterie. C'est ainsi que, par exemple, pour une batterie de 1,20 m de haut comprenant 5.000 tubes de douze mètres de long répartis en quatre passes comme dans le mode de réalisation de la Fig. 2, on constate une différence de dilatation de huit centimètres entre les tubes les plus bas et les tubes les plus hauts de la batterie pour un écart de réfrigération de 50°C. Or, grâce à la

25 fixation de la batterie à une seule de ses extrémités, à la répartition des points de suspension sur toute la longueur de celle-ci, et à la possibilité de rotation de ces organes autour de leur point de suspension, cette dilatation différentielle des tubes peut également s'effectuer librement par inclinaison de ces organes. Cette dilatation différentielle ressort de la Fig. 2 sur laquelle on a représenté en traits mixtes la position de la boîte à eau mobile 20 lorsque l'échangeur

30 de chaleur n'est pas en service et en traits pleins sa position lorsque l'échangeur est en fonctionnement; à cet égard, on notera que l'on peut tenir compte de la dilatation prévisible des tubes pour sous-dimensionner légèrement ceux-ci lors de la fabrication afin qu'en service, la boîte à eau mobile 20 occupe exactement

35 la position longitudinale voulue dans l'entrée d'air 6 du réfrigérant,

cette position pouvant être réglée en direction verticale grâce aux organes 38 de réglage de la longueur des suspentes. Ceci permet d'obtenir qu'en fonctionnement les tubes T soient à peu près horizontaux pour assurer une répartition uniforme de l'eau dispersée sur les tubes et, par conséquent, une bonne efficacité thermique de cette aspersion auxiliaire.

En se reportant maintenant aux Fig. 3 et 4, on voit une variante de réalisation de l'échangeur de chaleur 11 dans laquelle la batterie 39 ne comporte pas de boîtes à eau à ses extrémités. En effet, les tubes T de cette batterie sont disposés en serpentín côte à côte dans des plans verticaux s'étendant suivant la direction longitudinale de la batterie et ils sont raccordés chacun à leur extrémité supérieure à un collecteur 40 d'admission du fluide à refroidir et à leur extrémité inférieure à un collecteur 41 d'évacuation du fluide refroidi. Plus précisément, il est prévu un seul tube T en serpentín dans chaque plan vertical longitudinal de la batterie, les tubes de deux plans adjacents étant décalés l'un par rapport à l'autre en direction verticale. Cet agencement a l'avantage de permettre la suppression des boîtes à eau relativement coûteuses des batteries classiques, et surtout de la plupart des innombrables joints d'étanchéité entre les tubes et les boîtes à eau, qui sont d'un prix de revient extrêmement élevé, notamment en main d'oeuvre.

Les Fig. 5 et 6 montrent une modification de l'échangeur des Fig. 3 et 4 dans laquelle la batterie 42 comporte plusieurs tubes T en serpentín disposés parallèlement les uns aux autres dans chaque plan vertical longitudinal. Ce mode de réalisation présente par rapport aux batteries classiques les mêmes avantages que celui des Fig. 3 et 4.

Enfin, on se reportera maintenant aux Fig. 7 à 9 qui montrent l'application de l'invention à un réfrigérant atmosphérique 43 à contour curviligne. L'échangeur de chaleur 11 est constitué par une batterie 44 de tubes lisses en matière synthétique T de forme curviligne, par exemple en arc de cercle, réunis de distance en distance par des dispositifs d'entretoisement 30 comme décrit précédemment. Une description d'une batterie de ce type et du réfrigérant dans lequel elle est montée est donnée dans la demande de brevet français N°76 25 059 à laquelle on pourra se référer. Il est notamment prévu dans cette demande de brevet que pour compenser le fléchissement des tubes dû à leur dilatation sous l'effet de la température, on peut prévoir que chaque dispositif d'entretoisement repose sur l'embase qui supporte l'échangeur par

l'intermédiaire de rouleaux, tandis qu'un dispositif de traction radiale est connecté à chaque dispositif d'entretoisement pour exercer sur lui une force radiale dirigée vers l'extérieur. Toutefois, étant donné le poids énorme que peut atteindre une telle batterie lorsqu'elle mesure plusieurs dizaines de mètres
5 de longueur développée et que les tubes sont pleins d'eau, la solution proposée dans la demande de brevet précitée pour compenser le fléchissement des tubes s'avère en pratique peu satisfaisante, notamment à cause des forces de frottement éievées engendrées au niveau des rouleaux.

Suivant l'invention, ce problème est résolu en ne mon-
10 tant la batterie 44 de façon fixe sur le réfrigérant que par ses extrémités, c'est à dire ses boîtes à eau 45, 46, et en la suspendant librement sur tout le reste de sa longueur. Les suspentes 35 sont de préférence accrochées à la partie supérieure des dispositifs d'entretoisement 30, sensiblement au milieu de la largeur de la batterie 44, et elles sont disposées chacune dans un plan vertical
-15 orienté suivant la direction du rayon de courbure du contour de la batterie au niveau du dispositif d'entretoisement auquel elles sont associées. Pour exercer en permanence sur les tubes T une tension radiale, les points d'accrochage supérieurs des suspentes 35 sur la structure de support, qui peut comprendre par exemple une cornière circulaire 47 fixée à la paroi du réfrigérant 43, sont dé-
20 calés du côté extérieur au contour de la batterie 44 par rapport à l'aplomb de leur point d'accrochage inférieur sur les dispositifs d'entretoisement 30. On remarquera que ce mode de réalisation ne nécessite que la présence d'une seule suspente 35 par dispositif d'entretoisement 30 mais, bien entendu, il peut en être prévu plusieurs si nécessaire. Par ailleurs, comme pour les batteries rec-
25 tilignes décrites précédemment, il est préférable de prévoir des organes 38 de réglage de la longueur des suspentes ainsi que des moyens de réglage de la position radiale de leur point d'accrochage supérieur pour commander la valeur de la force de tension radiale à laquelle doit être soumise la batterie.

Le fonctionnement du réfrigérant atmosphérique équipé
30 de l'échangeur de chaleur décrit ci-dessus est en tout point identique à celui du réfrigérant correspondant de la demande de brevet français N°76 25 059 et sa description ne sera donc pas reprise. On remarquera simplement que ce réfrigérant se distingue du mode de réalisation de la Fig. 1 de la présente demande par l'absence d'un réseau de distribution d'eau, qui pourrait toutefois être prévu
35 si nécessaire.

Quel que soit le mode de réalisation envisagé, l'échangeur à batterie suspendue suivant l'invention a l'avantage de ne nécessiter que des organes mécaniques très simples qui ne posent pas de problème de travail, même dans une atmosphère humide telle qu'on en rencontre dans le réfrigérant de la Fig. 1 ou dans les réfrigérants mixtes.

Bien entendu, de nombreuses modifications peuvent être apportées aux différents modes de réalisation décrits ci-dessus sans sortir du cadre de l'invention. C'est ainsi que, par exemple, dans le cas de batteries rectilignes, la position des points d'accrochage des suspentes sur les dispositifs d'entretoisement peut être modifiée en fonction des nécessités particulières de réalisation pour placer ceux-ci soit au-dessus, soit au-dessous du plan horizontal contenant le centre de gravité de la batterie, au lieu de placer ces points dans ce plan comme représenté sur les dessins. Il en va de même pour le point d'accrochage de la suspente d'extrémité sur la boîte à eau mobile 20, ce point pouvant être en outre décalé longitudinalement par rapport à l'aplomb du centre de gravité de la boîte à eau. Dans le cas de la batterie de forme curviligne des Fig. 7 à 9, le point d'accrochage peut également être différent de celui représenté et indiqué, cet accrochage pouvant se faire par exemple sur le côté extérieur du dispositif d'entretoisement. Il doit par ailleurs être compris que l'échangeur de chaleur suivant l'invention peut être constitué de plusieurs batteries rectilignes et/ou curvilignes disposées côte à côte ou bout à bout à une distance suffisante les unes des autres pour autoriser leur libre dilatation.

Enfin, outre les différentes modifications qui peuvent être apportées aux modes de réalisation décrits, on notera que l'échangeur de chaleur suivant l'invention n'est nullement limité à son application à un réfrigérant atmosphérique mais qu'au contraire, il peut être mis en oeuvre dans tous les cas où un premier fluide doit être mis en contact d'échange thermique avec au moins un second fluide et où des problèmes de dilatation des tubes peuvent se poser.

- R E V E N D I C A T I O N S -

1. - Echangeur de chaleur entre un premier fluide et au moins un second fluide, du type comprenant une batterie horizontale de tubes de grande longueur réunis de distance en distance par des dispositifs d'entretoisement, ledit premier fluide circulant à travers lesdits tubes et ledit
5 second fluide traversant ladite batterie transversalement par rapport aux tubes, caractérisé en ce que ladite batterie est suspendue sur au moins une partie de sa longueur à une structure de support par des suspentes auxquelles sont accrochés lesdits dispositifs d'entretoisement.

2. - Echangeur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que,
10 dans le cas où les tubes de ladite batterie sont rectilignes et où celle-ci comporte à l'une de ses extrémités des moyens d'entrée et de sortie dudit premier fluide, lesdits moyens d'entrée et de sortie du premier fluide sont montés de façon fixe sur ladite structure de support, ladite batterie étant suspendue librement sur le reste de sa longueur et à son autre extrémité.

15 3. - Echangeur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites suspentes sont disposées dans des plans verticaux orientés suivant la direction longitudinale de la batterie.

4. - Echangeur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les points d'accrochage supérieurs desdites suspentes sur ladite structure
20 de support sont décalés du côté de ladite autre extrémité de la batterie par rapport à l'aplomb de leur point d'accrochage inférieur.

5. - Echangeur suivant la revendication 4, caractérisé en ce que la structure de support comprend des moyens de réglage de la position longitudinale du point d'accrochage supérieur des suspentes.

25 6. - Echangeur suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que, comme connu en soi, lesdits moyens d'entrée et de sortie du premier fluide sont constitués par une boîte à laquelle sont raccordés de façon étanche lesdits tubes à l'une de leurs extrémités et divisée par au moins une cloison en au moins deux chambres d'entrée et de
30 sortie de fluide respectivement, ladite autre extrémité de la batterie comportant une autre boîte à laquelle les tubes sont raccordés de façon étanche à leur autre extrémité.

7. - Echangeur suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les moyens d'entrée et de sortie du premier fluide comprennent un collecteur d'admission et un collecteur d'évacuation auxquels sont raccordées les extrémités respectives de chacun desdits tubes, lesdits
5 tubes étant disposés en serpentín dans des plans verticaux s'étendant suivant la direction longitudinale de la batterie

8. - Echangeur suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un tube en serpentín dans chacun desdits plans verticaux, deux tubes adjacents étant décalés l'un par rapport à l'autre en
10 direction verticale.

9. - Echangeur suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs tubes en serpentín disposés parallèlement les uns aux autres dans chacun desdits plans verticaux.

10. - Echangeur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'à chaque dispositif d'entretoisement sont associées deux suspentes accrochées sur les côtés respectifs dudit dispositif, sensiblement au milieu de la hauteur de la batterie.

11. - Echangeur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, comme connu en soi, ladite batterie présente un contour curviligne et est montée
20 de façon fixe sur ladite structure de support à chacune de ses extrémités, et en ce qu'elle est suspendue librement entre lesdites extrémités.

12. - Echangeur suivant la revendication 11, caractérisé en ce que chaque suspente est disposée dans un plan vertical orienté suivant la direction du rayon de courbure dudit contour au niveau du dispositif
25 d'entretoisement associé.

13. - Echangeur suivant la revendication 12, caractérisé en ce que les points d'accrochage supérieurs desdites suspentes sur ladite structure de support sont décalés du côté extérieur audit contour par rapport à l'aplomb de leur point d'accrochage inférieur sur les dispositifs d'entretoisement.

14. - Echangeur suivant l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que la structure de support comprend des moyens de réglage de la position radiale du point d'accrochage supérieur des suspentes.

15. - Echangeur suivant l'une quelconque des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que lesdites suspentes sont accrochées à la partie
35 supérieure des dispositifs d'entretoisement, sensiblement au milieu de la largeur de ladite batterie.

16. - Echangeur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que lesdites suspentes comportent des moyens de réglage de leur longueur.

5 17. - Réfrigérant atmosphérique du type comprenant une chambre pourvue à sa base d'au moins une ouverture d'entrée d'air, un dispositif d'échange thermique entre un fluide et l'air atmosphérique disposé à l'intérieur de la chambre, et des moyens pour évacuer l'air atmosphérique à la partie supérieure de la chambre, caractérisé en ce que le dispositif d'échange thermique comprend au moins un échangeur de chaleur suivant l'une quelconque
10 des revendications 1 à 16, ladite structure de support comprenant les parois de ladite chambre et au moins un profilé auquel sont accrochées les suspentes à leur extrémité supérieure.

FIG. 1

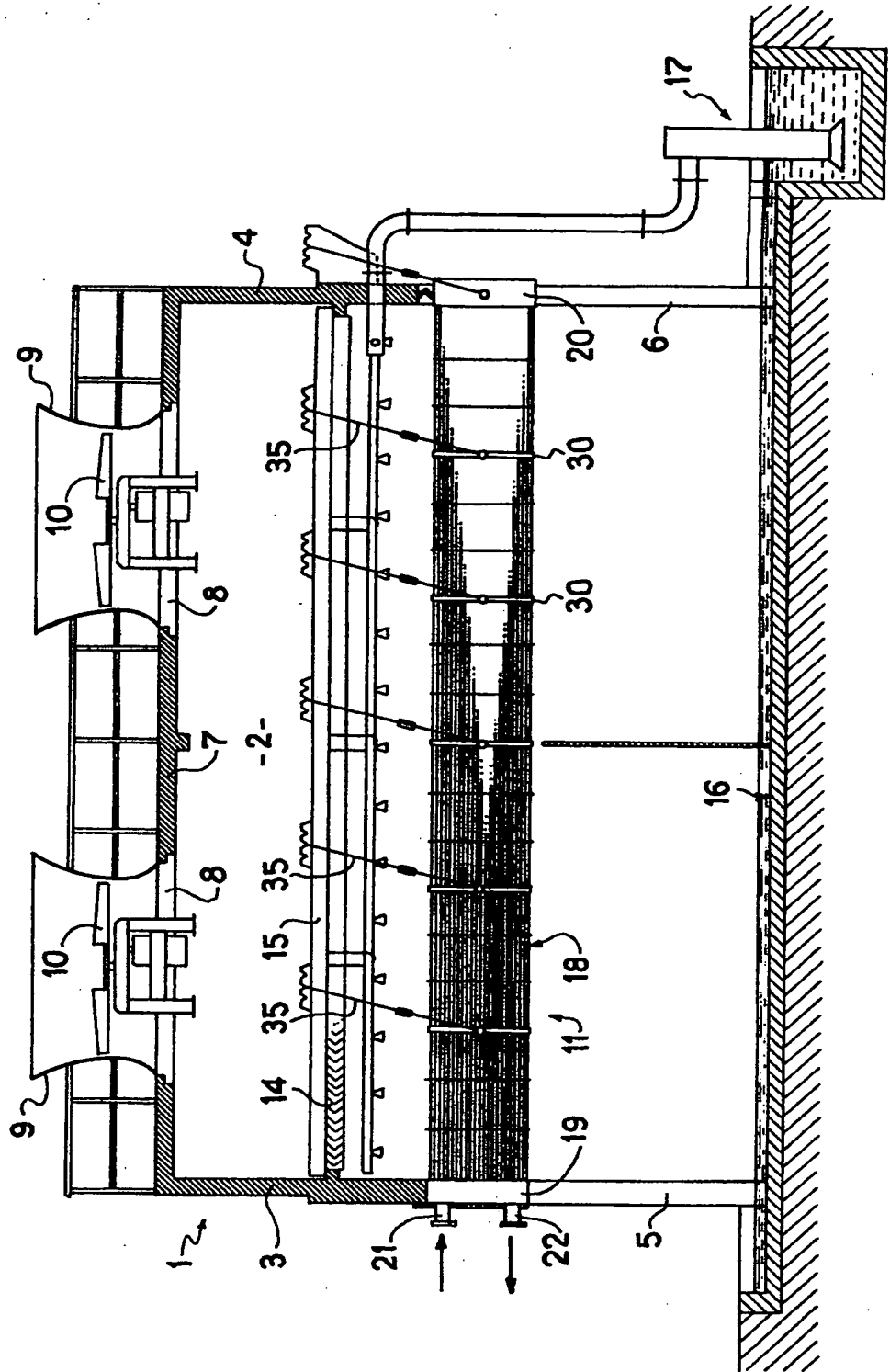


FIG. 2

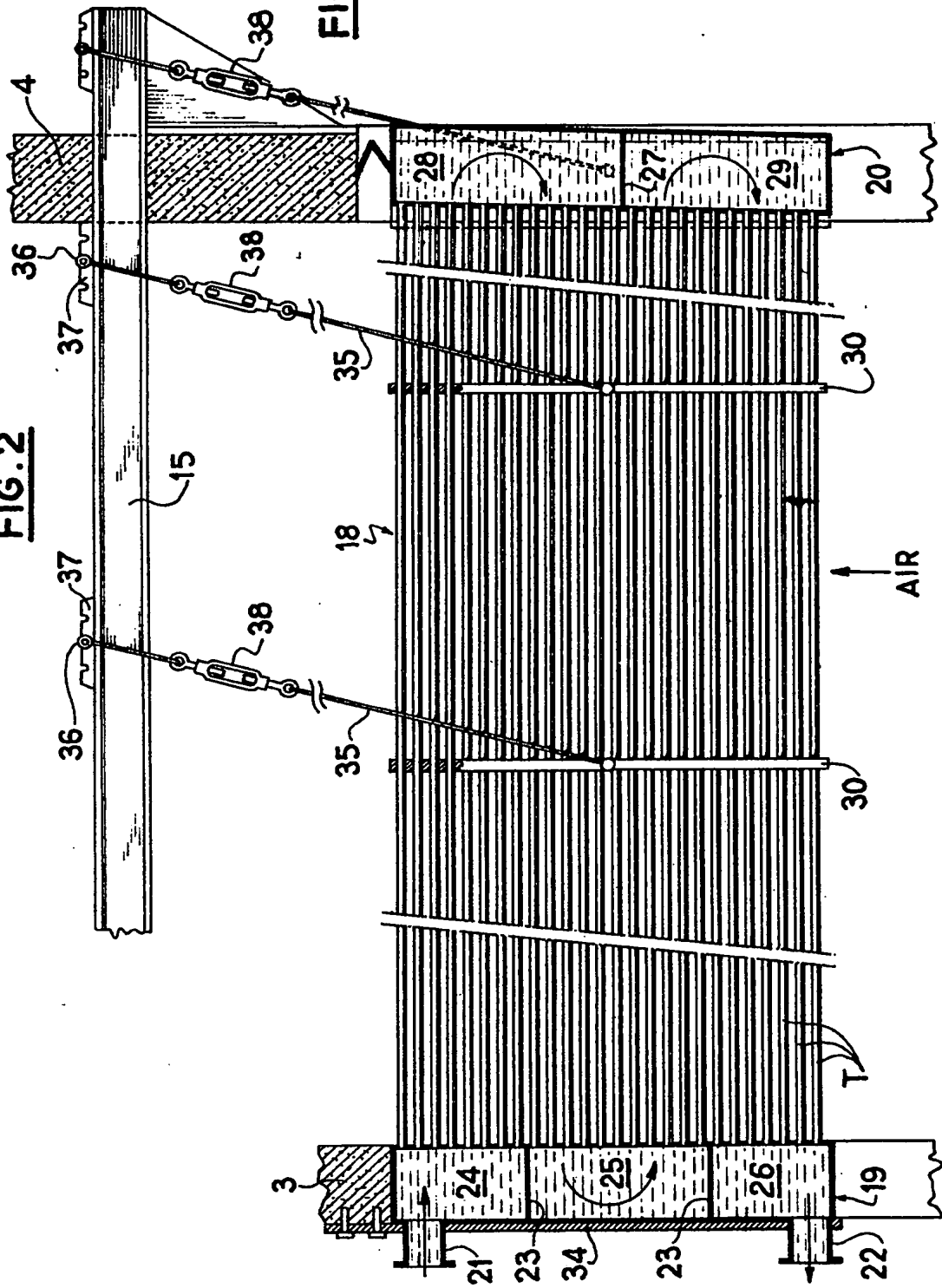


FIG. 2A

